

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

ANNÉE 1941

N° 193

**THÈSE**  
POUR LE  
**DOCTORAT EN MÉDECINE**

(Diplôme d'État)

PRÉSENTÉE PAR

**Guy METTEY**

Né le 20 septembre 1911, à Hesdin (Pas-de-Calais)

---

Contribution à l'Étude  
de  
l'Intoxication par le Cadmium

---

*Président : M. TANON, Professeur.*

---

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS  
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE  
PARIS - VI

1941



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

ANNÉE 1941

N° .....

**THÈSE**  
POUR LE  
**DOCTORAT EN MÉDECINE**

(Diplôme d'État)

PRÉSENTÉE PAR

**Guy METTEY**

Né le 20 septembre 1911, à Hesdin (Pas-de-Calais)

---

Contribution à l'Étude  
de  
l'Intoxication par le Cadmium

---

*Président : M. TANON, Professeur.*

---

VIGOT FRÈRES, EDITEURS  
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE  
PARIS - VI<sup>e</sup>

1941

I. — PROFESSEURS

MM.

|                                                                     |                           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Anatomie .....                                                      | ROUVIERE.                 |
| Physiologie .....                                                   | Léon BINET.               |
| Physique médicale .....                                             | STROHL.                   |
| Chimie médicale .....                                               | POLONOVSKI.               |
| Bactériologie .....                                                 | Robert DEBRÉ.             |
| Parasitologie et histoire naturelle médicale .....                  | BRUMPT.                   |
| Pathologie et thérapeutique générales .....                         | BAUDOUIN.                 |
| Pathologie médicale .....                                           | PASTEUR-VALLEY-<br>RADOT. |
| Pathologie chirurgicale .....                                       | MONDOR.                   |
| Anatomie pathologique .....                                         | LEROUX.                   |
| Histologie .....                                                    | CHAMPY.                   |
| Pharmacologie et matière médicale .....                             | TIFFENEAU.                |
| Thérapeutique .....                                                 | AUBERTIN.                 |
| Hygiène et médecine préventive .....                                | TANON.                    |
| Médecine légale .....                                               | BALTHAZARD.               |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie .....                    | LÉVY-VALENSI.             |
| Pathologie expérimentale et comparée .....                          | Henri BÉNARD.             |
| Hydrologie thérapeutique et climatologie .....                      | CHIRAY.                   |
| Clinique Médicale .....                                             | ABRAMI.                   |
|                                                                     | FIESSINGER.               |
|                                                                     | LOEPER.                   |
|                                                                     | RATHERY.                  |
| Hygiène et clinique de la première enfance .....                    | LEREBoullet.              |
| Clinique des maladies des enfants .....                             | NOBÉCOURT.                |
| Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale ..... | LAIGNEL-LAVASTINE.        |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques .....               | GOUGEROT.                 |
| Clinique des maladies du système nerveux .....                      | GUILLAIN.                 |
| Clinique des maladies infectieuses .....                            | LEMIERRE.                 |
|                                                                     | CUNEO.                    |
| Clinique chirurgicale .....                                         | GOSSET.                   |
|                                                                     | GRÉGOIRE.                 |
|                                                                     | LENORMANT.                |
| Clinique ophtalmologique .....                                      | VELTER.                   |
| Clinique urologique .....                                           | CHEVASSU.                 |
|                                                                     | COUVELAIRE.               |
| Clinique d'accouchements .....                                      | JEANNIN.                  |
|                                                                     | LÉVY-SOLAL.               |
| Clinique gynécologique .....                                        | MOCQUOT.                  |
| Clinique chirurgicale infantile et orthopédie .....                 | OMBRÉDANNE.               |
| Clinique thérapeutique médicale .....                               | HARVIER.                  |
| Clinique oto-rhino-laryngologique .....                             | LEMAITRE.                 |
| Clinique thérapeutique chirurgicale .....                           | Pierre DUVAL.             |
| Clinique propédeutique .....                                        | Maurice VILLARET.         |
| Clinique de la tuberculose .....                                    | TROISIER.                 |
| Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte .....                | MATHIEU.                  |
| Clinique de cardiologie .....                                       | LAUBRY.                   |
| Clinique de neuro-chirurgie .....                                   | Clovis VINCENT.           |
| Assistance médico-sociale .....                                     | N...                      |
|                                                                     | HAZARD.                   |
| Professeurs sans chaire .....                                       | MULON.                    |
|                                                                     | OLIVIER.                  |
|                                                                     | SANNIÉ.                   |
|                                                                     | VERNE.                    |



## II. — AGREGES EN EXERCICE

### MM.

|                                          |                          |
|------------------------------------------|--------------------------|
| AMELINE ....                             | Pathologie chirurgicale. |
| BARIÉTY .....                            | Pathologie médicale.     |
| BERNARD (E.).                            | Pathologie médicale.     |
| BEZANÇON (J.).                           | Hydrologie.              |
| BONNET .....                             | Bactériologie.           |
| BOULANGER .                              | Chimie.                  |
| BOULIN .....                             | Pathologie médicale.     |
| BROUET ....                              | Pathologie médicale.     |
| BULLIARD ...                             | Histologie.              |
| CACHERA ....                             | Pathologie médicale.     |
| CORDIER .....                            | Anatomie.                |
| COSTE .....                              | Pathologie médicale.     |
| COUVELAIRE<br>(Roger) ....               | Urologie.                |
| DELARUE ...                              | Anatomie pathologique.   |
| DELAY .....                              | Pathologie médicale.     |
| DEGREZ (H.).                             | Physique.                |
| DESOILLE ...                             | Médecine légale.         |
| DIGONNET ..                              | Obstétrique.             |
| DOGNON .....                             | Physique.                |
| FEVRE.....                               | Pathologie chirurgicale. |
| FUNCK-BREN-<br>TANO.....                 | Pathologie chirurgicale. |
| GALLIARD ...                             | Parasitologie.           |
| GARCIN .....                             | Pathologie médicale.     |
| M <sup>ne</sup> GAUTHIER-<br>VILLARS ... | Anatomie pathologique.   |
| N... ..                                  | Physiologie.             |
| DE GENNES ..                             | Pathologie médicale.     |

### MM.

|                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| GIROUD .....               | Histologie.               |
| HAGUENAU ..                | Pathologie médicale.      |
| HALPHEN ....               | Oto-rhino-laryngologie.   |
| JOANNON ....               | Hygiène.                  |
| LACOMME ....               | Obstétrique.              |
| LANTUÉJOUL..               | Obstétrique.              |
| LAVIER .....               | Parasitologie.            |
| LELONG .....               | Pathologie médicale.      |
| LEMAIRE ....               | Pathologie expérimentale. |
| LENÈGRE ....               | Pathologie médicale.      |
| M <sup>no</sup> J. LÉVY..  | Pharmacologie.            |
| MARCHAL ...                | Pathologie médicale.      |
| MÉNÉGAUX ..                | Pathologie chirurgicale.  |
| MOLLARET ..                | Pathologie médicale.      |
| MOUQUIN ....               | Pathologie médicale.      |
| PATEL .....                | Pathologie chirurgicale.  |
| PETIT-DUTAIL-<br>LIS ..... | Pathologie chirurgicale.  |
| RENARD .....               | Ophtalmologie.            |
| RICHET .....               | Physiologie.              |
| SÈNEQUE ....               | Pathologie chirurgicale.  |
| SICARD .....               | Pathologie chirurgicale.  |
| SOULIE .....               | Pathologie médicale.      |
| SUREAU .....               | Obstétrique.              |
| TURPIN .....               | Pathologie médicale.      |
| WILMOTH ....               | Pathologie chirurgicale.  |

## III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

### MM.

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| ALGLAVE ....            | Pathologie chirurgicale. |
| BUSQUET ....            | Pharmacologie.           |
| CHAILLEY-<br>BERT ..... | Physiologie.             |
| GUÉNIOT .....           | Obstétrique.             |
| HEITZ-BOYER.            | Pathologie chirurgicale. |
| HUGUENIN....            | Anatomie pathologique.   |

### MM.

|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
|                      | Pathologie chirurgicale. |
| LE LORIER ..         | Obstétrique.             |
| NEVEU-<br>LEMAIRE .. | Parasitologie.           |
| PIEDELIEVRE.         | Médecine légale.         |
| VAUDESCAL .          | Obstétrique.             |

#### IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

| MM.           |                          | MM.         |                          |
|---------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| ALAJOUANINE.  | } Clinique médicale.     | BASSET.     | } Clinique chirurgicale. |
| BRULÉ.        |                          | BROCQ.      |                          |
| CATHALA       |                          | CADENAT.    |                          |
| CHABROL.      |                          | GATELLIER.  |                          |
| CHEVALLIER    |                          | DE GAUDART  |                          |
| MONZELOT.     |                          | D'ALLAINES. |                          |
| DUVOIR.       |                          | FEY.        |                          |
| GASTINEL      |                          | LEVEUF.     |                          |
| LAROCHE (G.). |                          | MOULONGUET. |                          |
| MOREAU        |                          | MOURE.      |                          |
| LIAN.         |                          | QUÉNU.      |                          |
| SÉZARY.       |                          |             |                          |
| MM.           |                          |             |                          |
| ECALLE.       | } Clinique obstétricale. |             |                          |
| METZGER.      |                          |             |                          |
| PORTES.       |                          |             |                          |
| VIGNES.       |                          |             |                          |

#### V. — CHARGES DE COURS

| MM.                    |                      |
|------------------------|----------------------|
| CHAILLEY-BERT, agrégé. | Education physique.  |
| LEDOUX-LEBARD .....    | Radiologie clinique. |
| N.....                 | Stomatologie.        |
| WEIL-HALLÉ .....       | Puériculture.        |

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON  
*Professeur d'Hygiène et de Médecine Préventive*

*Que je remercie pour le grand honneur  
qu'il me fait en acceptant la présidence de  
cette thèse.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR DUVOIR

*Qu'il trouve ici l'expression de ma reconnaissance et mes remerciements pour m'avoir inspiré ce travail.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR HAUTANT  
*Commandeur de la Légion d'honneur*  
*Oto-Rhino-Laryngologiste de l'Hôpital Tenon*

*En témoignage de respectueuse reconnaissance pour l'accueil si bienveillant qu'il m'a réservé dans son service.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL BERCHER

*Qui a bien voulu toujours me donner de nombreuses preuves de sa bienveillante sympathie.*

*En témoignage de mes sentiments respectueusement dévoués.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR MARCEL OMBREDANNE  
*Oto-Rhino-Laryngologiste des Hôpitaux*

*Qui n'a cessé de me prodiguer ses affectueux conseils et son précieux enseignement. Qu'il veuille bien trouver ici le témoignage de ma vive gratitude et de mon respectueux attachement.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR ESCALIER  
*Médecin des Hôpitaux*

*En témoignage de dévouée et respectueuse  
reconnaissance.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR BAUDELLOT

*Qu'il trouve ici l'expression de mes affec-  
tueux remerciements pour tout ce qu'il a  
fait pour moi.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR HAUSER

*Qui m'a conseillé et m'a fait profiter de  
son expérience pour l'élaboration de ce  
travail.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN-CAPITAINE DAYRIES

*En hommage pour l'accueil si bienveillant  
qu'il m'a réservé lors de mon service à la  
Légion Etrangère et pour le haut exemple  
de dévouement qu'il m'a donné lors de l'épi-  
démie de typhus de 1938.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN-COLONEL DELATER

*Médecin-Chef de la 3<sup>e</sup> D. L. M.*

*Avec l'expression de mon respectueux  
dévouement.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN-CAPITAINE RUPPLI

*Médecin-Chef du 12<sup>e</sup> Cuirassiers*

*En souvenir de sa bienveillante sympathie  
à mon égard.*

A MES AMIS

LES DOCTEURS ROULLAND, LUCAS  
BOSVIEUX, LE JEMBLE

## INTRODUCTION

L'emploi en quantités croissantes du Cadmium dans la métallurgie et l'industrie chimique appelle l'attention sur les propriétés toxiques de ce métal. Il est dès lors à craindre que les cas exceptionnels d'intoxications cadmiques se multiplient dans la proportion même de l'utilisation de ce produit et de ses composés.

Or, la production mondiale du Cadmium est passée de 80 tonnes en 1911 à 700 tonnes en 1930 et s'est encore accrue depuis.

Les principaux pays producteurs du Cadmium sont les Etats-Unis, l'Allemagne et l'Autriche. L'Italie, qui était importatrice de ce métal, a pu devenir exportatrice par l'intensification donnée à l'exploitation de ses mines de zinc.

Après une étude rapide de l'emploi des différents composés du Cadmium, nous rapporterons une observation originale que M. le Professeur Balthazard a bien voulu nous communiquer.

Cette observation a servi de base à notre travail, lequel comportera les parties suivantes :

1° Le Cadmium: sa découverte. Ses propriétés physico-chimiques. Ses applications.

2° La toxicité du Cadmium pour les organismes vivants :

a) sur l'organisme humain ;

b) en médecine expérimentale.

3° Symptômes et diagnostic des intoxications par le Cadmium.

4° Observation originale de M. le Professeur Balhazard et observations étrangères.

5° Mesures de protection contre les intoxications aiguës ou chroniques.

6° Etude médico-légale.

7° Bibliographie.

Conclusions.

## I. - LE CADMIUM

Dans un livre attribué à Aristote (320 avant J. C.), on trouve cité un mode particulier de fabrication du bronze sans étain, lequel serait obtenu en mélangeant du cuivre avec une terre spéciale. Ce bronze, luisant et d'un jaune brillant, était appelé « *Cadmia* » par Dioscoride et par Pline et nommé « *Tussia* » par Zosimus d'Alexandrie (v<sup>e</sup> siècle ap. J. C.).

Le Cadmium fut découvert en 1817 par Stromeyer, pharmacien de Hanovre. Il observa que certains carbonates de zinc contenaient un oxyde jaunâtre, bien que ne renfermant pas de fer, couleur qui était due à la présence de l'oxyde d'un nouveau métal.

L'année suivante, Hermann découvrit ce nouveau métal dans l'oxyde de zinc employé pour les usages pharmaceutiques. Peu après, Meissener et Karsten isolèrent le Cadmium.

C'est en 1818 que Stromeyer publie le résultat de ses investigations sur ce métal et lui donne son nom actuel. Il est un constituant des minerais de zinc. On le trouve aussi comme sulfate dans le minéral appelé « *Greenockite* ». Mais il accompagne surtout le zinc dans les blendes et les calamines; plus volatil que ce

---

dernier métal, il se concentre dans les premiers produits qui distillent lors du traitement du minerai de zinc. Ces produits, nommés cadmies ou « *tuties* », contiennent du zinc métallique, de l'oxyde de zinc et jusqu'à 10 % de Cadmium que l'on extrait par deux ou trois distillations successives, en présence de 40 à 50 % de poudre de charbon de bois, le mélange étant humecté d'eau avant chauffage. On atteint de cette façon une pureté de 99 % qui ne peut être dépassée que par l'emploi de la méthode électrolytique (sels de Cadmium en solution acide), le métal étant déposé sur cathodes rotatives. Le sulfure de cadmium peut être obtenu directement en précipitant par l'hydrogène sulfuré une solution acide des cadmies.

#### PROPRIÉTÉS PHYSIQUES :

Symbole : Cd.

Poids atomique : 112,40.

Pesanteur spécifique : 8,546 (métal coulé), 8,667 après martelage (Schroder).

Point de fusion : 371,70.

Point d'ébullition : 778° (en émettant, dès la température du rouge sombre, des vapeurs brun orangé).

Densité : 3,94.

Couleur : blanc mat.

A l'analyse spectrale, le Cadmium est caractérisé par une raie verte à longueur d'onde A 5085,9.

### PROPRIÉTÉS CHIMIQUES :

Le Cadmium devient très brillant, avec un léger reflet bleuâtre, au polissage.

*Coupe.* — De texture fibreuse, il cristallise facilement, par sublimation dans un courant d'hydrogène, en cristaux octogonaux (Kammerer). Plus dur que l'étain, on peut cependant le couper au couteau. Il est aisément malléable et ductile, mais il devient cassant à 80°. Il réagit comme le zinc à l'égard des acides, c'est-à-dire que les acides minéraux le dissolvent. Le zinc le précipite de ses solutions salines; chauffé à l'air, il s'enflamme facilement et dégage des vapeurs brunes d'oxyde de Cadmium.

Ses composés les plus importants sont : l'oxyde, le sulfure, le chlorure, l'idure et le bromure de Cadmium.

*Alliages.* — Les alliages de Cadmium les plus connus sont les alliages dits « *fusibles* » formés avec le plomb, l'étain, l'antimoine et le bismuth et qui se caractérisent par un point de fusion très bas descendant jusqu'à 70° pour certaines compositions (soudures, moulages). Des alliages binaires avec le zinc, sont employés pour la soudure des métaux précieux en bijouterie et la frappe des médailles.

Des alliages de cuivre et de Cadmium sont utilisés pour la fabrication de câbles électriques spéciaux.

Le Cadmium est également employé dans les alliages d'aluminium blanc, nickel, zinc, argent et métal blanc.

Un amalgame est utilisé pour les soins dentaires.

*Oxyde.* — Chauffé à l'air, le métal se convertit en oxyde anhydre ( $\text{Cd O}$ ) jaune brun; il brûle en donnant une flamme rouge qui dégage une fumée également rouge. Les sels de Cadmium précipitent, par la soude ou la potasse, un oxyde hydraté insoluble dans un excès d'alcali et qui devient brun par calcination.

*Sulfure.* — Le sulfure ( $\text{Cd S}$ ), préparé comme il est indiqué plus haut, est d'une belle couleur jaune, d'autant plus orangée que les solutions initiales sont plus concentrées en acide; il est insoluble dans les bases et les acides et très peu altérable à l'air, à la lumière et aux émanations sulfhydriques.

*Sels.* — Par dissolution dans les acides, on prépare des composés solubles dans l'eau. Certains sels, comme le sulfate, sont toxiques; le meilleur antidote est l'albumine accompagnée d'un carbonate alcalin.

*Caractères et dosage.* — Le Cadmium est caractérisé par son sulfure jaune, insoluble dans les acides dilués et dans le sulfhydrate d'ammonium : ce qui le différencie de l'arsenic. En outre, le Cadmium déplace le zinc de ses solutions. Pour le dosage, le métal se pèse à l'état d'oxyde ou de sulfure.

#### APPLICATIONS :

Le Cadmium est peu employé en tant que métal; mais il entre dans un grand nombre d'alliages à point de fusion peu élevé, et dans la préparation d'amalgames et la composition de sels.

En dehors des alliages cités plus haut, son emploi sous forme de recouvrement électrolytique protecteur paraît devoir se généraliser. Le dépôt est tout-à-fait imperméable, ce qui lui procure une inaltérabilité supérieure à celle du nickelage.

Le sulfure de Cadmium, ou Cadmium jaune, a son utilisation en peinture en raison de sa belle couleur jaune; la peinture est adhérente et résiste à la chaleur et à l'humidité.

Le sulfure de Cadmium s'emploie également pour la préparation de composés pyrotechniques. Le sulfate sert en thérapeutique aux mêmes usages que le sulfate de zinc.

Certains autres sels sont utilisés en photographie (iodures de Cadmium) et dans l'industrie du caoutchouc. Le Cadmium est utilisé également dans la fabrication des batteries d'accumulateurs, des résistances électriques à haute température et de lampes à vapeur de Cadmium.



## II. - INTOXICATION

### A. - *En clinique humaine*

Les premiers cas d'intoxication par le Cadmium furent rapportés par SOVET, en 1858. Ils furent observés chez trois domestiques nettoyant de l'argenterie avec du carbonate de Cadmium. La poudre, trempée dans du genièvre et posée sur les objets, en couche mince, était brossée une fois sèche. Les domestiques furent intoxiqués en respirant cette poussière.

WEHELLER, en 1876, rapporte deux cas d'intoxication par le bromure de Cadmium employé par erreur à la place de bromure d'ammonium.

TRACINSKI, en 1888, attira l'attention sur la possibilité d'intoxication par le Cadmium dans les fonderies de zinc.

SIGEL, en 1906, dans son traité sur « *la fièvre de zinc* » admet la possibilité des effets nuisibles des vapeurs de Cadmium lors de la fonte du zinc.

STEVENS, en 1920, rapporte le cas d'un homme souffrant de coliques de plomb et pensionné comme tel; mais, qui, d'après lui, souffrait d'intoxication cadmique.

TÉLÉKY et BRÉZINA, en 1921, publient une Revue internationale sur les maladies professionnelles qui se sont produites dans l'Industrie de 1914 à 1918. Ils parlent d'un cas intéressant d'intoxication en 1914 dans une usine fabriquant avec du nickel-cadmium des lampes de sûreté pour mineurs.

LEGGE, en 1923, cite trois cas d'intoxication dans une fabrique de couleurs, dont un cas mortel chez un ingénieur en chef.

SCHWARZ mentionne également le cas d'un ouvrier employé à la fonte du Cadmium dans une fonderie.

BULMER et ses assistants signalent le cas d'intoxication chez les ouvriers employés à la soudure des pièces en métal revêtues de Cadmium.

Il est intéressant de noter que la plupart de ces intoxications ont été causées par des contacts occasionnels et courts avec des poussières de Cadmium. On ne connaît que de rares effets chroniques sur l'être humain.

Des cas d'intoxication humaine, il est possible de conclure que le Cadmium est à l'origine d'intoxications le plus souvent aiguës, rarement chroniques.

L'intoxication aiguë débute par de l'irritation des divers tissus du système respiratoire, puis, apparaissent des nausées et des vomissements fréquemment suivis d'hémorragie.

Les intoxications chroniques se manifestent par des troubles qui se rencontrent chez les fondeurs de métaux et se caractérisent par une tension de l'épigastre, des nausées, de la diarrhée, une sensation de sèche-

resse de la gorge. A l'autopsie, on constate que le foie contient une quantité appréciable de Cadmium. Il convient de ne pas oublier que l'intoxication chronique justifie un examen approfondi avant de conclure.

L'intoxication par le Cadmium chez les fondeurs de métaux ne doit pas être confondue avec « *Fièvre des fondeurs* » ou « *Fièvre des laitonniers* » qui se rencontre chez les fondeurs de laiton en lingots et qui se caractérise essentiellement par une fièvre intermittente ressemblant à la malaria. Le malade doit interrompre son travail; il a de la fièvre (38°-39°), accompagnée de céphalée et présente des troubles gastriques auxquels succèdent, une heure après, des transpirations et de la prostration. Ces phénomènes se reproduisent pendant un ou plusieurs jours. Ils s'atténuent et finissent par disparaître sans laisser de trace.

La pathogénie de cette fièvre dite « *des fondeurs* » reste discutée.

Elle se différencie donc de l'intoxication cadmique par la courbe de température.

*Pathologie.* — MARME, cité par TRACESKI (Silésie) déclare que le Cadmium cause de la gastro-entérite, de l'amaigrissement et l'envahissement du cœur et des reins par la *graisse*.

ERBEN et KOBERT assimilent l'action des sels de Cadmium à celle des sels de zinc.

SCHWARTZ et OTTO établissent que les sulfates, carbonates et les oxydes de Cadmium déterminent sur les animaux un amaigrissement souvent fatal, une

modification de la composition du sang, la diminution de l'hémoglobine des globules rouges, des polymorphonucléaires et l'augmentation des lymphocytes.

Ces résultats obtenus par expérimentation sur des animaux montrent la nécessité d'observations cliniques sur les travailleurs exposés aux vapeurs dégagées par le Cadmium. Une lymphocytose relative avec légère leucopénie a été trouvée associée à d'autres formes d'intoxication par les métaux lourds.

On observe également de la conjonctive et des muqueuses respiratoires.

L'analyse des poussières, prélevées dans un cas d'intoxication par le Cadmium, en Saxe, en 1914, a prouvé que la poussière mélangée au Cadmium métal contenait des traces d'oxyde de Cadmium et des sels de Cadmium, mais à faible dose, que ces poussières ne pouvaient être nocives pour les ouvriers.

En 1920-1921, STÉPHÈNES découvrit du Cadmium dans le foie d'ouvriers chez lesquels on avait diagnostiqué un empoisonnement par le plomb.

Les symptômes relevés dans un cas grave d'intoxication dont parle LEGGE, en Angleterre (1923), sont les suivants : maux de tête, sécheresse de la gorge, pouls rapide, nausées, urine brune, frissons. L'autopsie révéla une congestion du larynx, de la trachée, des bronches, et une inflammation aiguë de l'estomac et de l'intestin; une dégénérescence du cœur et du foie, une inflammation des reins. Les expériences faites ont montré que les vapeurs d'oxyde de Cadmium ont

déterminé des pneumonies ou broncho-pneumonies mortelles dues à l'action locale irritante du Cadmium.

La question s'est posée de savoir si certains accidents respiratoires : catarrhes, douleurs de poitrine, survenant chez des ouvriers travaillant dans les fonderies de zinc ne devaient pas être imputés au Cadmium.

*B. - Recherches expérimentales sur la toxicité  
du Cadmium*

Le Cadmium a fait l'objet de recherches expérimentales variées, tant sur le terrain toxico-pharmacologique que sur celui de l'hygiène industrielle. Les premières recherches importantes ont été faites par MARME, en 1867.

Dans son manuel de Toxicologie, VAN HASSEL observe que l'oxyde et le sulfate de Cadmium occasionnent à faibles doses des nausées et des vomissements.

MARME a expérimenté les composés du Cadmium sur le chien, le chat, le lapin et le pigeon. Il introduisait les toxiques par voie intraveineuse ou sous-cutanée. Il a trouvé que la dose mortelle par injection intraveineuse était de : 30 mmg. pour le chien, de 16 mmg. pour le chat et de 10 à 20 mmg. pour le lapin.

La voie sous-cutanée nécessite, pour être mortelle, une dose deux à trois fois plus forte. Pour un lapin

de 1.600 à 1.800 grammes, la dose mortelle par voie buccale est de 300 à 600 mmg.

L'injection sous-cutanée s'accompagne d'une vive réaction locale.

L'administration prolongée par petites doses détermine une intoxication chronique caractérisée par de la gastro-entérite et une perte de poids.

L'autopsie des animaux intoxiqués révèle une dégénérescence graisseuse du foie et du cœur avec une inflammation des reins, de l'estomac et de l'intestin; dans tous les cas, on observa une hémorragie pulmonaire.

DE SIMONE étudia, en 1893, l'action du Cadmium sur le système nerveux et vasculaire du chien et de la grenouille. Il conclut qu'il entraînait des phénomènes de paralysie.

Cette conclusion a été confirmée par les travaux de ATHANASIU et LANGLOIS et PADERIE.

En 1896, SEVRI a étudié les lésions produites par le chlorure de Cadmium sur le rein du lapin et du chien. Il démontra que les lésions étaient les mêmes que celles produites par le chlorure de mercure.

PANVERI, en 1904, fit une étude comparative de l'action du Rubidium et du Cadmium sur le cœur d'une grenouille et d'un poisson.

FLURY et ZERNICK firent inhaler à des chats de fines particules d'oxyde de Cadmium. Cette inhalation provoqua une inflammation des voies respiratoires suivies de pneumonie et de broncho-pneumonie par irritation locale.

En 1909, ALSBERG et SCHWARTZ se sont occupés de la toxicité comparée du Cadmium et du zinc. Ils conclurent que le Cadmium était plus toxique que le zinc. Ces mêmes auteurs firent des travaux sur l'action du Cadmium et de ses sels.



### III. - SYMPTOMES ET DIAGNOSTIC

Nous avons vu que l'intoxication par le Cadmium se présente habituellement sous une forme aiguë, et assez rarement sous une forme chronique, ce dernier diagnostic devant toujours être porté avec circonspection.

Des observations encore peu nombreuses d'intoxication aiguë il est difficile de dégager une symptomatologie équivoque. La nature de l'intoxication : par inhalation ou par ingestion, commande pour une grande part les symptômes cliniques.

Si dans ces deux formes d'intoxication on retrouve *grosso modo* les mêmes symptômes, on conçoit aisément qu'après ingestion ce soient des signes digestifs, et après inhalation des signes respiratoires qui occupent le premier plan du tableau clinique.

Les symptômes annonciateurs sont la céphalée, des frissons sans élévation de température, l'asthénie. Dans les formes graves, on signale une anorexie absolue, le hoquet, un état nauséux et la diarrhée.

Quand les *signes digestifs* dominent la scène, le malade se plaint de *fortes douleurs épigastriques*; il a des *nausées*, des *vomissements*, pouvant aller jusqu'à l'intolérance alimentaire la plus complète, de la diarrhée. On note constamment la sécheresse de la bouche et du pharynx.

La symptomatologie à *type respiratoire* se caractérise par de fortes douleurs thoraciques, des hémoptysies, habituellement peu abondantes, une toux quinteuse, pénible. A l'examen on trouve des râles de bronchite ou une respiration du type emphysémateux. L'atteinte bronchique est souvent tenace et on peut voir survenir dans les intoxications par inhalation des pneumonies et des broncho-pneumonies de haute gravité.

Fait remarquable, pendant toute l'évolution de l'affection, le malade reste apyrétique, par contre le pouls est rapide, ses caractères sont en rapport avec la gravité de l'intoxication.

Tous ces symptômes sont intriqués dans les deux formes d'intoxication. La symptomatologie est rarement complète; elle est fonction, en dehors de la voie de pénétration du toxique, de la gravité des lésions anatomiques.

Il faut savoir que le Cadmium :

1° provoque une forte dégénérescence graisseuse du foie et des reins;

2° a un effet paralysant sur le système nerveux central;

3° a un effet congestif très intense sur le tube digestif et sur les voies respiratoires.

On s'explique la haute gravité de cette intoxication, souvent mortelle comme nous l'avons signalé,

*L'intoxication chronique* provoque surtout des symptômes digestifs : sécheresse de la bouche et du pharynx, tension pénible de l'épigastre, nausées, vomissements. Le foie contiendrait de fortes quantités de Cadmium dans ces cas. On conçoit qu'il est difficile de faire la preuve de cette intoxication.

*Le diagnostic* se pose chez les ouvriers travaillant dans les fonderies et qui peuvent être intoxiqués par d'autres métaux : plomb, cuivre, zinc. La fièvre des fondeurs, qui serait due au zinc, est assez caractéristique par sa courbe de température. En réalité, le Cadmium, quand il est utilisé en alliage avec ces métaux, peut jouer un rôle dans les intoxications qui leur sont attribuées. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces faits.



## IV. - OBSERVATIONS CLINIQUES

OBSERVATION I. — (*Communiquée*  
*par M. le Professeur Balthazard*) [Inédite]

M... est âgé de 53 ans et exerce la profession d'ajusteur.

Il était occupé, le 17 mai 1939, à décaper de petits tubes de métal de cinq centimètres de long et de six millimètres de diamètre, en chauffant fortement ces tubes à l'aide d'un chalumeau.

Après avoir travaillé quatre heures dans une pièce petite et mal aérée, il fut pris d'essoufflement, de nausées et de toux. Il se serait plaint à son patron, lequel l'aurait rassuré et lui aurait fait continuer le même travail le lendemain, 18 mai, pendant encore quatre heures.

En rentrant à son domicile, le soir, il se sentit très souffrant et eut des vomissements jaunes abondants. Il ressentait un point de côté à droite, toussait et crachait avec filets de sang dans les crachats.

Mais, l'expectoration cessa, et seule la dyspnée et la toux persistaient, quand le docteur T..., son médecin, l'examina. Celui-ci a déclaré qu'il soignait M... depuis huit ans et qu'il n'avait jamais constaté d'affection pul-

monaire. Il constata une dyspnée intense avec toux quinteuse incessante, tympanisme à la percussion, nombreux râles humides. A son avis, il présentait les signes observés chez les malades ayant inhalé des gaz toxiques.

Le docteur R..., de la Compagnie d'assurances « La P... » a visité le malade le 3 juin 1939. L'auscultation décelait un emphysème très prononcé, quelques petits râles fins aux deux bases, un essoufflement très marqué.

Commis en qualité d'expert en justice de paix, le docteur M... a déposé, le 25 juillet 1939, un rapport dans lequel il fixe la consolidation au 1<sup>er</sup> août 1939.

*Examen du malade.* — M... déclare que son état s'est nettement amélioré depuis le début des accidents. Il était en effet resté quarante-cinq jours au lit et on lui plaçait des ventouses tous les jours.

Il se plaint encore de douleurs au côté droit, de toux et de dyspnée d'efforts, tous symptômes qu'il n'éprouvait pas avant l'accident.

L'examen révèle des signes d'emphysème avec assourdissement des bruits du cœur et quelques râles de bronchite. Tension artérielle 14-10. Pas d'albumine dans les urines. Réflexes tendineux et pupillaires normaux.

A l'auscultation, ce malade donne évidemment l'impression d'un gazé, et, cependant, il affirme n'avoir jamais subi l'action des gaz de guerre.

Nous estimons que l'on peut maintenir au 1<sup>er</sup> août la date de consolidation. Il subsiste manifestement une incapacité permanente partielle que l'on peut évaluer à 10 %.

*Discussion.* — Une enquête à l'atelier a montré que les pièces travaillées étaient couvertes de Cadmium.

Sous l'influence du chalumeau, le Cadmium fond et se volatilise. Ce sont les vapeurs de Cadmium que M... a inhalé.

L'ouvrier n'ayant travaillé que deux fois quatre heures, au décapage des tubes, il ne peut s'agir de maladie professionnelle, mais bien d'accident du travail.

Si l'intoxication par ingestion des solutions de Cadmium est bien connue, il n'en est pas de même de l'intoxication par inhalation de vapeurs.

Nous n'avons trouvé qu'une seule observation due à LEGGE et rapportée par PANCHERINI dans une revue générale sur la toxicité du Cadmium. On avait livré, dans une usine, des lingots de Cadmium trop volumineux pour l'emploi. Il fallut les diviser par fusion. L'ingénieur eut le tort de procéder à l'opération dans un espace clos. Deux ouvriers furent sérieusement incommodés et l'ingénieur succomba. A l'autopsie, on constata une congestion des voies respiratoires, de l'estomac et de l'intestin. Cliniquement, l'intoxication s'était manifestée par des nausées et des vomissements.

PANCHERINI cite également un cas de SCHWARTZ, malheureusement sans indications bibliographiques, où un ouvrier, après avoir respiré des vapeurs de Cadmium, aurait été pris de céphalée et de toux violente; on aurait fait le diagnostic de bronchite et de broncho-pneumonie.

Ainsi donc, M... a été atteint d'une intoxication aiguë par les vapeurs de Cadmium qui ont exercé une action irritante sur les voies respiratoires et ont provoqué des vomissements jaunes.

Après une maladie grave qui a duré plus de six semaines, un état pulmonaire chronique a subsisté,

lequel ne s'est amélioré que lentement et qui laisse encore, à l'heure actuelle, une incapacité permanente partielle de 10 %.

*En conclusion* : 1° M... a été atteint d'une intoxication par inhalation de vapeurs de Cadmium (18 mai 1939);

2° Il subsiste une incapacité permanente partielle de travail de 10 %;

3° La date de consolidation se place au 1<sup>er</sup> août 1939.

OBSERVATION II. — (*The Journal of State  
Medecine - Chem. Age*, oct. 1936)

Le docteur Mark Erich KARL attirait l'attention du ministère de la Santé de Suède dans un rapport qu'il déposa à la suite de la mort d'un ouvrier fondeur de métaux, à Vasvy, près de Stockholm.

Cet ouvrier, qui avait été occupé à la fusion du Cadmium, décéda après peu de jours de maladie.

Les symptômes de l'intoxication, au début, ne furent autres que ceux d'une grippe.

Au microscope, le cerveau et les poumons présentaient de nombreuses et fines particules de Cadmium qui avaient causé l'inflammation et l'hémorragie interne, probablement par congestion.

OBSERVATION III. — (*Zeitschrift für Gewerbehygiene  
und Unfallverhütung*, 43<sup>e</sup> an., 1936, n° 10)

En 1930, une intoxication par le Cadmium, grave mais non mortelle, fut observée. Elle fut signalée dans

les rapports annuels des inspecteurs du travail prussiens.

Il s'agissait d'un ouvrier employé à la fabrication d'un alliage composé de 70 parties de cuivre et de 30 parties de Cadmium.

Le malade souffrait après son intoxication :

— de céphalée intense;

— de fortes douleurs pectorales et gastriques.

Ces douleurs s'accompagnaient :

— de crachements de sang abondants et de vomissements.

Le médecin constatait un trouble gastrique, auquel s'ajoutaient des signes de bronchite sans fièvre.

La maladie dura huit jours, après lesquels le patient retrouva la santé.

Le Cadmium est souvent trouvé associé au zinc. Les fondeurs de zinc ont leur maladie caractéristique : « *la fièvre des fondeurs* », fièvre qui a été jusqu'à présent difficile à expliquer. Certains auteurs pensent que cette maladie professionnelle des fondeurs de zinc serait en réalité due au Cadmium.

Les alliages de métal : cuivre, zinc et plomb sont surtout dangereux quand ils sont chauffés, parce que des vapeurs de cuivre, zinc et plomb, qui sont nocives, peuvent se dégager et les intoxications graves qui peuvent en découler sont à attribuer aux métaux mentionnés et non pas au Cadmium.

On trouve aussi du Cadmium dans les bronzes au zinc.

D'après l'opinion des toxicologues LEVINE et GADAMER, le Cadmium aurait aussi sa part dans les intoxications des ouvriers du zinc.

D'après GOBERT, c'est un toxique des globules. FLURY constate les possibilités d'intoxication par la respiration des vapeurs de Cadmium. OTTO conclut que la respiration des vapeurs de Cadmium peut causer de graves pneumonies mortelles et des pneumonies lobaires, pneumonies provoquées par l'irritation locale. Par contre, les seules vapeurs de zinc ne produisent presque jamais d'irritations locales présentant le même degré de gravité.

OBSERVATION IV. — (FÜHNER H. : « *Cadmium-Vergiftung. Ursache einer perniziösen Anämie* » in : FÜHNER : *Sammlung von Vergiftungsfallen*, Bd. I. Liex I. 1939, S. 1-8 (B), Verl. Vogel, Leipzig).

Un cas d'intoxication professionnelle, qui a donné lieu à une controverse judiciaire pour la recherche de la culpabilité, a été constaté par FÜHNER.

Il s'agissait d'un charpentier qui, assisté par un aide, pendant l'installation d'une bouche d'aspiration au-dessus d'un creuset contenant du Cadmium, fut exposé à l'inhalation d'une notable quantité de poussières détachées des parois, poussières que l'analyse révéla contenir 24 % de Cadmium. Ces poussières déterminèrent des étternuements et des nausées et l'aide dut suspendre son travail. Plus tard, apparut une irritation de la conjonctive et de la muqueuse gastrique. Après deux années de maladie, le charpentier mourut d'anémie pernicieuse.

OBSERVATION V. — (PANCHERI : *Securitas*, mars 1937)

GRIEBEL et WEISS, ainsi que FORTNER, ont décrit d'autres cas d'intoxication collective à la suite d'ingestion de café dans un établissement industriel.

Ils étaient consécutifs à l'usage d'une marmite en zinc.

Peu de temps après avoir absorbé le café, les ouvriers étaient pris de nausées.

Le cas cité par FORTNER a une cause différente.

Un cantinier de Prague et son commis, après avoir dégusté un vin qu'ils venaient de filtrer, présentèrent des malaises et des vomissements. L'analyse du vin montra que ce dernier contenait 0,151 p. 1.000 de Cadmium et 0,024 de zinc.

Deux employés qui, durant l'analyse de laboratoire, avaient goûté 10 cm<sup>3</sup> de vin présentèrent, peu après, une sensation de pesanteur de l'épigastre, des nausées et de la faiblesse. De l'enquête, il est résulté que le vin avait été filtré à travers un filtre dont les fils avaient été récemment passés au Cadmium.

OBSERVATION VI. — (BULMER F.-M.-R., ROTWELL and FRANKISH: *Industrial Cadmium poisoning. A report of Fifteen cases, Industrial Hygiene and Toxicology* (1938), *Cadmium Pub. Health*, g., vol. 29, p. 19-26 (1938).

Trois auteurs canadiens : F.-M.-R. BULMER, H.-E. RATWELL et E.-R. FRANKISH citent deux cas récents d'empoisonnement par le Cadmium, survenus dans l'Industrie, à Ontario.

Dans le premier cas, un ouvrier qui soudait des boutons recouverts de Cadmium sur des commutateurs électriques fut intoxiqué, mais il guérit.

Dans le second cas, quatorze ouvriers furent empoisonnés en recuisant des rivets recouverts de Cadmium, dans un four porté à la température de 1.400 à 1.500° F. Deux de ces ouvriers finirent par succomber.

## V. - PROTECTION

Etant donné que l'intoxication par le Cadmium provient, comme nous l'avons vu, de l'inhalation de ses *vapeurs* ou de ses *poussières*, il convient d'étudier les moyens de prévention.

Pour protéger les ouvriers contre les intoxications par le Cadmium, lors de la fabrication des alliages de métaux, il faut éliminer et détourner les vapeurs là où elles se produisent, c'est-à-dire immédiatement au-dessus du creuset, de façon que les vapeurs ne puissent pas pénétrer et se répandre dans les ateliers, en tenant compte que les vapeurs de Cadmium sont plus lourdes que l'air. Lors de l'épuration des fonderies, il faudra porter des masques propres à absorber l'oxyde de Cadmium.

*Prophylaxie médicale.* — Les sujets souffrant de gêne respiratoire ou de troubles hépatiques devraient être isolés. Les ouvriers légèrement atteints doivent être hospitalisés. On possède actuellement peu d'informations cliniques et expérimentales sur les intoxications par le Cadmium. On ne connaît pas encore à quelle dose il devient toxique.

On retiendra néanmoins que l'apparition de symptômes d'intoxication dans certaines professions : zingueurs, ferblantiers, décapeurs, soudeurs, fondeurs, droguistes, comportant le maniement, le traitement ou l'emploi du zinc et de ses composés, peut parfois justifier le soupçon que la présence du Cadmium n'est pas étrangère à ces méfaits.

### PROPHYLAXIE

Le nombre des cas d'intoxication professionnelle par le Cadmium cités dans la littérature mondiale suffisent, en raison de leur gravité, à imposer des prescriptions rigoureuses pour leur prévention.

Il est tout d'abord nécessaire que tout colorant comportant l'emploi du Cadmium soit stabilisé de telle sorte qu'il ne soit pas toxique.

Il est important, ensuite, que les industries utilisant le Cadmium ou ses composés adoptent des mesures préventives adéquates. Toute industrie produisant des vapeurs ou engendrant des poussières de Cadmium devrait être équipée et exploitée de façon à éviter la contamination de l'air respiré par l'ouvrier.

Les creusets contenant le Cadmium ne devront jamais être soumis à de hautes températures sans moyens d'aération permettant l'évacuation des vapeurs (hottes d'évacuation, aspirateurs).

Les opérations telles que la soudure demandent des précautions spéciales lorsque des appareils contenant du Cadmium doivent être utilisés. Les quelques cas rapportés d'intoxication par le Cadmium ont été pour la plupart dus à l'ignorance des propriétés toxiques de ce métal par ceux chargés de le manipuler.

En pareille occurrence, les traitements qui comportent l'émission de poussière ou de vapeurs devront être faits dans des endroits isolés, complètement clos et munis de moyens d'aspiration naturels ou artificiels. L'ouvrier devra autant que possible travailler à l'extérieur. Lorsque ces conditions ne peuvent être réalisées, l'emploi d'un masque doit être recommandé.

Il apparaît surtout que ces mesures sont conditionnées par le fait que l'employeur et son ouvrier doivent être renseignés sur la présence du Cadmium. Celle-ci étant alors connue, les mesures préconisées pourront être adoptées.

Il y a là un point très important en Médecine du Travail. L'intervention du médecin d'usine, dans les cas rapportés, aurait pu éviter leur apparition. Mais pour que le médecin d'usine puisse intervenir, il est nécessaire que la composition des produits manipulés par les ouvriers, dont il a le contrôle, lui soit connue. Ceci n'est pas encore la règle, malheureusement, l'industriel lui-même n'en ayant même pas toujours connaissance.



## VI. - ÉTUDE MÉDICO-LÉGALE

La loi du 9 juillet 1898 sur les accidents du travail a bien été complétée par la loi du 25 octobre 1919 sur les maladies professionnelles; mais il convient d'observer que les intoxications dues au Cadmium ne sont pas rangées parmi les maladies professionnelles indemnisées au titre de la loi du 1<sup>er</sup> octobre 1919.

Or, ainsi que nous l'avons vu, le Cadmium peut, de toutes pièces, engendrer une maladie professionnelle, soit à la suite d'un travail déterminé, soit en raison des conditions dans lesquelles ce travail a été effectué.

En cas d'intoxication aiguë présentant les caractères d'un accident du travail, c'est-à-dire dont la cause peut résulter en tout ou en partie des conditions dans lesquelles le travail a été exercé. Cette maladie peut être indemnisée au titre de la loi du 9 avril 1898, révisée par la loi du 1<sup>er</sup> juillet 1938 sur les accidents du travail.

Comme il s'agit d'une maladie professionnelle non reconnue dans le tableau annexé à la loi de 1919, si le malade est en règle au point de vue cotisations avec les assurances sociales, celles-ci l'indemnisent

comme s'il s'agissait d'une maladie ordinaire, mais sous certaines conditions.

En effet, l'article 20, paragraphe 4, du décret du 28 octobre 1935 oblige les caisses d'assurances sociales à prendre en charge les victimes des maladies professionnelles.

Cette prise en charge nécessite une procédure particulière. Il faut que, en même temps qu'il demande à sa Caisse une feuille de maladie, l'ouvrier attaque le patron devant le juge de paix du lieu de travail pour fixation de l'indemnité temporaire.

En résumé, dans les cas d'intoxication aiguë, la réparation peut se faire au titre de la loi sur les accidents du travail.

En cas d'intoxication chronique, la loi du 25 octobre 1919 et les tableaux y annexés ne permettent aucune réparation. Dans ce cas, il reste à la victime à percevoir les allocations des assurances sociales et, éventuellement, d'intenter une action en droit commun au titre des articles 1.384 et 1.382 du Code civil.

La déclaration de ces intoxications n'est pas obligatoire, car elle n'est pas prévue dans le décret du 16 octobre 1935. Mais elle peut être faite.

Il y aurait donc lieu d'envisager tout d'abord l'adjonction du Cadmium dans le décret du 16 août 1935 puis d'étudier un tableau spécial qui serait annexé à la suite des tableaux sur la loi des maladies professionnelles.

## CONCLUSIONS

1° Le Cadmium, dont la production mondiale est passée de 80 tonnes en 1911 à 700 tonnes en 1930, possède aujourd'hui de multiples applications industrielles qui justifient l'étude de sa toxicité pour l'homme.

2° L'intoxication professionnelle par le Cadmium tend à devenir plus fréquente, ainsi que le montrent les observations publiées.

Elle est due principalement à l'inhalation de vapeurs ou de poussières toxiques.

3° L'intoxication par le Cadmium se manifeste par :

- de la céphalée,
- des frissons,
- une sensation de sécheresse de la gorge,
- des nausées,
- des vomissements,
- de fortes douleurs pectorales et gastriques,
- des crachements de sang,
- à l'auscultation, des signes de bronchite,
- le pouls est rapide.

Tous ces signes ne s'accompagnent jamais de température.

Dans les cas de fortes intoxications, il y a :

Anorexie,

Diarrhée,

Fréquemment asthénie.

4° En France, la réparation n'est pas accordée par la loi du 25 octobre 1919, mais peut l'être, en cas d'intoxication aiguë, en tant qu'accident du travail (loi du 9 avril 1898 et 1<sup>er</sup> juillet 1938).

Il y aurait lieu d'ajouter le Cadmium sur la liste des affections d'origine professionnelle dont la déclaration est obligatoire et d'envisager son adjonction aux tableaux d'indemnisation annexés à la loi du 25 octobre 1919 sur les maladies professionnelles.

VU : *Le Doyen,*

A. BAUDOUIN.

VU : *Le Président,*

L. TANON.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

*Le Recteur de l'Académie de Paris,*

CARCOPINO.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] ALSBERG (C. e), SCHWARTZE (E.-W.). — Pharmacological Action of Cadmium. *Journal of Pharmacol. and exp. Thérap. Proc.*, 1919.
- [2] ATHANASIU (J. e), LANGLOIS (P.). — Action comparée des sels de cadmium et de zinc. *Compt. rend. Soc. de Biol.*, 1895.
- [3] BLUME (F.-M.-R.), ROTHWELL and FRANKISH (E.-R.). — Industrial Cadmium poisoning. A report of fifteen cases, Industrial Hygiene and Toxicology (1938). *Cadmium Pub. Health g.*, vol. 29, pages 19-26 (1938).
- [4] BLUME. — W. Cadmium. In : Heffter u. Heubner. *Handb. d. Experim. Pharmacol.*, bd. III, t. 3, 1934, Berlin.
- [5] CADMIUM POISONING. — *Ind. Med.*, sept. 1933, pp. 181-182, New-York.
- [6] CADMIUM POISONING II. — Experimental Cadmium Poisoning. *Jour. of Ind. Hyg.*, may 1932, pp. 174-196, Boston.
- [7] CASE OF CADMIUM POISONING. — *Chem. Trade Journ.*, 30 octobre 1936, p. 358, London.
- [8] CAPELLI. — L'analisi spettrale nella diagnosi di alcune intossicazioni professionali. *La Medicina del Lavoro*, juillet 1939, p. 206.
- [9] DECKERT (W.). — « Cadmiumdampfeinwirkung ». *Ztrlb. f. D. Gewerbehyg.*, marz 1931, s. 66, Berlin.
- [10] DEGANELLO. — *Arch. di Farmac. Sper.*, 1929.

- [11] DEROBERT. — Traité de thermo-régulation.
- [12] DE SIMONE. — *G. Sull'azione Biologica del Cadmio, Incubabili*, 1893.
- [13] DELMA. — Introduction à l'étude de la toxicologie du Cadmium. *Toulouse Méd.*, 15 janvier 1937.
- [14] FLURY. — *Besnch.*
- [15] FORTNER. — Cadmiumvergiftung durch Verunreinigten Wein Sammlung von Vergiftungsfälle, 1933.
- [16] FROST (A.-T.). — Bismuth Therapy in the Threatment of Syphilis. *Lancet*, 1924.
- [17] FUEHNER (E.). — Cadmium-Vergiftung. Ursache einer perniziösen Anämie. In : *Fühner, Sammlung von Vergiftungsfällen*, bd. I, liex. I, 1939, S. I., 8 (B) Verl. Vogel Leipzig.
- [18] FUEHNER (H.) und BLUME (W.). — Die gewerbliche Cadmiumvergiftung. *Arch. f. Gew. Pathol. u. Hyg.*, bd. H. 2, S. 177-184, 1934, Berlin.
- [19] GAYVORONSKY (V.-R.), DEMIDOVA (Z.-G.), and HELLER (F.-L.). — Clinics of Acute occupational Poisonings by Vapors of Cadmium Oxyde. *Gigiena Trouda I Tech. Besopasn*, n° 1, 1936, pp. 92-93, Moscou (en russe).
- [20] GEWELBLICHE CADMIUM VERGIFTUNG. — *Ztschr. f. Gewerbehyg. u. Unfal. Iverh*, 15 novembre 1930, S. 190-191, Wien.
- [21] GLI STESSI. — Recherches sur l'action comparée des sels de Cadmium et de zinc. *Arch. de Physiol.*, 1896.
- [22] GLI STESSI. — Studies of the pharmacology of Cadmium and zinc with particular Reference to Emesis. *Ib.*, 1923.
- [23] GRIEBEL (e), WEISS. — Cadmiumvergiftung durch verunreinigten Kaffé-Sammlung von Vergiftungsfälle, 1932.
- [24] GRONOVER (A.) und WOHNLICH (E.). — Cadmium als Überzugsmetall für Gebrauchsgegenstände. *Ztschr. f. Untersuch. d. Lebensmittel*, bd. LIII, H. 5, 1927, S. 392-396.

- [25] HAUSSEK (Guy). — *Annales de Médecine légale*, fév. 1939.  
Distinction entre accidents du travail et maladies professionnelles dans le cadre des lois de 1898 et 1919.
- [26] HAUSSEK (Guy) et BERNHEIM-HAUSSEK (M<sup>me</sup>). — Réparation des maladies professionnelles non indemnisées par la loi de 1919. *Annales de Médecine légale*, mars 1939.
- [27] HAUSSEK (Guy). — La loi du 1<sup>er</sup> juillet 1938 sur les accidents du travail. *Annales de Médecine légale*, mars 1939.
- [28] HAUSSEK. — Les maladies professionnelles. Conseils pratiques. Législation. Bâèmes d'évaluation.
- [29] HYGIÈNE DU TRAVAIL. — *Encyclopédie d'Hygiène, de Pathologie et d'Assistance sociale*, Genève 1930, p. 400.
- [30] JOHNS, FINKS (e), ALSBERG. — Chronic Intoxication by small. Quantities of Cadmium elorid in the Diet. *ib.*, 1923.
- [31] KARLMARK (E.). — Cadmium Poisoning in Industry. *Chem. Age*, octobre 1936.
- [32] KOCHMANN et CROUVEN. — *Deut. Med. Woch*, 13 mâts, p. 427, 1925.
- [33] LARSSON (R.). — Ein Fall. Von Kadmius-Vergiftung beim Menschen. In : *Fühner-Wielands Samml. v. Vergiftungs-fallen*, bd. VII, if. 2, Berlin.
- [34] LEGGE (T.-M.). — Cadmium Poisoning ; Ann. Rep. Chief. Factories for 1923. *H. M. Stationerey Office*, 1924.
- [35] LEWIN. — Gifte und Vergitungen-Verlag. Stilke, Berlin, 1929.
- [36] LEVADITI (C.), NICOLAU (S. e), NOVARRO-MARTIN (A.). — Sur les prétendues propriétés antisypilitiques du Cadmium. *Compt. rend. Soc. de Biol.*, 1925.
- [37] LUCKE. — Die Behandlung der Syphilis mit Cadmium. *Deutsche Med. Wochenschr*, 1925.
- [38] LUNDE (N.). — Behandlung av. Lungetuberculose efter den av. Dr. Walbum angivne Metode Cadmium. *Ugesk. f. Læger*, 1926.

- [39] MARME (W.). — Ueber die giftige Wirkung und den Nachweiseiniger Kadmiumverbindungen. *Ztschr. f. Ration Med.*, 1867.
- [40] NOVIELLO. — Patologia professionale da cadmio-Com XII. *Congr. Naz. di Med. del Lav.*, 1936, Napoli.
- [41] OTTQ. — *Ztbl. Gewerbehygiene*, p. 309, 1925.
- [42] PADERI (C.). — Sull'azione fisiologica del Cadmio. *Arch. Ital. di Biol.*, 1896.
- [43] PANCHERI (G.). — L'intossicazione professionale da Cadmio. *Securitas Marzo*, 1937, pp. 61-66, Milano.
- [44] PANSERI (A.). — L'azione del rubidio e del cadmio sul cuore. *Arch. Ital. di Biol.*, 1904.
- [45] PRODAN (L.). — Cadmium Poisoning: I. The hystory of Cadmium Poisoning and Uses of Cadmium. *Journ. Of. Inf. Hyg.*, april 1932, pp. 132-155, Boston.
- [46] REITER (P.-J.). — Weitere Versuche mit Mettallsalzbehandlung die Dementia Precox. *Zeitschr. f. die Ges. Neurol. u. Psychiat.*
- [47] REITLER (R.). — Ueber die Behandlung der Malaria mit Cadmium-prâparatum. *Wiennr. Klin. Wochenschr.*, 1926.
- [48] ROY (R.), JONES. — Intoxications indutrielles par certains métaux lourds. *Droit Ouvrier*, Paris, janvier 1939, p. 125.
- [49] SEVERI (A.). — Le alterazioni del rene nel veneficio pel cloruro di Cadmio. *Arc. p. le Scienze Med.*, 1896.
- [50] SCREMIN (L.). — Tossicità dei sali di cadmio. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.*, 1932.
- [51] SOVET. — Empoisonnement par une poudre à écurer l'argenterie. *Presse Méd. Belge*, 1858.
- [52] SIGEL. — Das Giessfieber und seine Bekämpfung. *Vierteljahrschr. f. Gerichtl. Med.*, 1906.
- [53] SCHWARZ (L.). — Gewerbliche Cadmiumvergiftung. *Ztschr. f. Gewerbehyg.*, 1930, pp. 190-191, Sammlung von Vergiftungsfalle, 1930.

- [54] SACHET. — *Traité des accidents du travail*, édition de 1928, p. 218.
- [55] SCHLISCHKIN (I.-M.). — Unfallverhütung bei der Gewinnung von Kadmium, *Gigiena Tech. i. Bezopasn. Truda Nr.*, 6, 1934, s. 76-77, Moskau (en russe).
- [56] SCHWARTZ (L.) und OTTO (A.). — Ist Cadmium ein gewerbliches Gift ? *Ztschr. f. Hyg. und Infektionskrh.*, bd. CIV, h. 3, Leipzig, 1924.
- [57] SCHWARTZ (L.). — Cadmium Vergiftung, gewerbliche. In : *Fühner Sammlung von Vergiftungsfallen*, bd. I, lief. 9, 1930, s. 55-58 (B), Verl. Vogel, Leipzig.
- [58] STEPHENS (A.). — Cadmium Poisoning. *Journal of Industrial Hygiene*, p. 129, août 1920, Boston.
- [59] TEISSEL (L.). — Ueber Cadmiumvergiftungen. *Zeitscher f. Gew. Hyg. u. Unfallverh.*, 1936, s. 147.148.
- [60] TELEKY (L. e), BREZINA (E.). — Internationale Uebersicht über Gewerbekrankheiten nach den Berichten der Gewerbeinspektionen der Kulturländer über die Jahre 1914-1918. *Schriften a. d. Gesamtgebiete der Gewerbehyg. Julius Springer*, Berlin 1921.
- [61] TRACINSKI. — Die oberschlesische Zinkindustrie und ihr Einfluss auf die Gesundheit der Arbeiter. *Deutsche Vierteljahrshr. f. Ufftentl. Gesundheitspflege*, 1908.
- [62] VAN HASSELET (A.-W.-M.). — *Handbuch der Giftlehre. Braunschweig*, 1863, édit. Friedrich Vieweg. u. Sohn.
- [63] WALBUM (L.-E.). — Metallsalztherapie. *Zeitschr. f. Immunitätsf. u. Exper. Therap.*, 1925.
- [64] WHEELER (G.-A.). — A case of Poisoning by Bromide of Cadmium. *Boston Med. And. Sourg. Journ.*, 1876.
- [65] WNHLE. — Vergiftungen durch Cadmium. *Strbl. f. Gewerbehyg. u. Unfallverh.*, okt.-nov. 1932, s. 223-226, Berlin.
- [66] ZUR GIFTWIRKUNG DES CADMIUMS. — Gasmaske, h. 1-2, 1937, s. 37-38, Berlin. *Zentrablatt*, 1937, n° 8, p. 181.

## TABLE DES MATIÈRES

|                                                                    | pages |
|--------------------------------------------------------------------|-------|
| INTRODUCTION .....                                                 | 9     |
| I. - Le Cadmium .....                                              | 11    |
| II. - Intoxication .....                                           | 17    |
| A. - En clinique humaine.....                                      | 17    |
| B. - Recherches expérimentales sur la toxicité du<br>Cadmium ..... | 21    |
| III. - Symptômes et diagnostic.....                                | 25    |
| IV. - Observations cliniques .....                                 | 29    |
| V. - Protection .....                                              | 37    |
| VI. - Etude médico-légale .....                                    | 41    |
| CONCLUSIONS .....                                                  | 43    |
| BIBLIOGRAPHIE .....                                                | 45    |



